

© EPODOC / EPO

PN - DE10104908 A 20020808
PD - 2002-08-08
PR - DE20011004908 20010203
OPD - 2001-02-03
IN - LOTTES HERMANN (DE); SCHULZE WOLFGANG (DE)
PA - METRAWATT GMBH GOSSEN (DE)
ICO - S06F11/32S ; S06F201/040
IC - H04L12/26 ; H04L12/40 ; G01R31/08 ; G01R19/165 ; G06F1/28

© WPI / DERWENT

- TI - Monitoring of bus systems, such as Profibuses, field buses, etc. using a permanent monitoring system with permanent connections to the bus wires so that signal quality, earthing, etc. can be monitored to increase bus reliability
- PR - DE20011004908 20010203
- PN - DE10104908 A1 20020808 DW200270 H04L12/26 005pp
- PA - (MEWT) GOSSEN METRAWATT GMBH
- IC - G01R19/165 ; G01R31/08 ; G06F1/28 ; H04L12/26 ; H04L12/40
- IN - LOTTES H; SCHULZE W
- AB - DE10104908 NOVELTY - Electronic device (1) for monitoring electrically measurable states or values of bus systems with two bus conductors (3), a comprehensive power supply and data bus, that connects a bus master and a bus slave together. Accordingly the device samples a number of connections (2a-d) of the electrically measurable bus conductors using a permanent circuit connection for voltage or current measurement, testing earth connection testing the quality of the bus conductors and the signals they carry.
- USE - Monitoring of bus systems, such as Profibuses, field buses, etc.
 - ADVANTAGE - Current testing of bus systems is based on connection of measurement meters and multimeters after installation to test the bus system and correct any faults. The inventive device provides a system for permanent monitoring of bus state after the bus has been installed so that bus system operating reliability is greatly increased.
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figure shows an arrangement of a double twin-wire bus system.
 - bus conducting wires 3, 4
 - electrical connections 2a-d
 - monitoring device. 1

- (Dwg.1/2)

OPD - 2001-02-03

AN - 2002-644881 [70]



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 04 908 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 101 04 908.0
㉑ Anmeldetag: 3. 2. 2001
㉒ Offenlegungstag: 8. 8. 2002

⑤1 Int. Cl. 7:
H 04 L 12/26
H 04 L 12/40
G 01 R 31/08
G 01 R 19/165
G 06 F 1/28

DE 101 04 908 A 1

⑦1 Anmelder:
GOSSEN-METRAWATT GmbH, 90471 Nürnberg,
DE

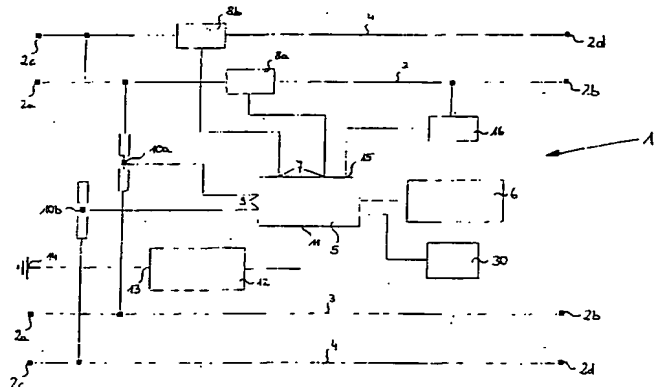
⑦4 Vertreter:
Dr. Hafner & Stippl, 90491 Nürnberg

⑦2 Erfinder:
Schulze, Wolfgang, 90425 Nürnberg, DE; Lottes,
Hermann, 90768 Fürth, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektronische Vorrichtung zur Überwachung elektrisch erfaßbarer Zustände und/oder Größen von Bussystemen, Bus-Power-Monitor

⑤7 Eine elektronische Vorrichtung 1 zur Überwachung elektrisch erfaßbarer Zustände und/oder Größen von Bussystemen mit mindestens zwei Busleitungen, die einen Busmaster und mindestens einen Busslave miteinander verbinden, tastet über eine Mehrzahl von Anschlüssen 2a-2d die elektrisch erfaßbaren Zustände und/oder Größen des Bussystems von den Busleitungen 3 ab, wobei die Vorrichtung 1 eine dauerhaft in das Bussystem integrierte, mit den Busleitungen 3 permanent verbundene Schaltung ist, durch die durch die Leitung fließende Ströme und/oder anliegende Spannungen und/oder vorhandene Erdschlüsse und/oder die Qualität der die Busleitungen 3 durchlaufenden Signale erfaßbar und/oder anzeigbar und/oder speicherbar sind.



DE 101 04 908 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektronische Vorrichtung zur Überwachung elektrisch erfaßbarer Zustände oder Größen von Bussystemen mit mindestens zwei Busleitungen, mit den weiteren Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1. Solche Bussysteme haben in der Regel einen Busmaster, der über die Busleitungen mit Busslaves verbunden ist.

[0002] Bekannte Beispiele für solche Bussysteme sind der Profibus PA der AS-Interfacebus und dergleichen.

[0003] Um solche Bussysteme sicher betreiben zu können, ist es als Stand der Technik bekannt, nach der Installation der Bussysteme eine elektrische Überprüfung vorzunehmen, was mit üblichen Meßanordnungen oder Vielfachmeßgeräten geschieht. Die Meßgeräte werden dazu kurz an das Bussystem angeschlossen, die interessierenden, unter Umständen Fehler verursachenden Größen und Werte werden bei der Inbetriebnahme des Bussystems einmal ermittelt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, durch die die Betriebssicherheit der angesprochenen Bussysteme verbessert werden kann. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen 2-15.

[0005] Als Kern der Erfindung wird es zunächst angesehen, die Vorrichtung dauerhaft in das Bussystem zu integrieren und als Schaltung auszubilden, die mit den Busleitungen permanent in Verbindung steht. Die Vorrichtung ist dadurch in der Lage, während des Busbetriebes die durch die Busleitung fließenden Ströme, an ihnen anliegende Spannungen, vorhandene Erdschlüsse oder die Signalqualität zu erfassen, anzuzeigen oder abzuspeichern. Dazu ist in der Vorrichtung ein Datenspeicher angeordnet, der mit Zeitangaben korreliert entweder die interessierenden Werte aufzeichnet oder Fehlerzustände protokolliert, die beim Betrieb des Bussystems auftreten. Die überwachten Zustände oder Größen oder diese repräsentierenden Signale können von der Überwachungsvorrichtung in die Busleitungen eingespeist und an anderer Stelle innerhalb des Bussystems verwertet werden.

[0006] In einer weiteren Ausführungsform enthält die Vorrichtung eine Vergleicherschaltung, durch die erfaßte Zustände oder Größen mit vorgebbaren Sollwerten verglichen werden. Werden Toleranzgrenzen in Bezug auf die Sollwerte überschritten, werden Anzeigevorrichtungen aktiviert oder eine Abspeicherung der Fehlerzustände veranlaßt. Es ist auch möglich, daß Warneinrichtungen oder Notfallschaltungen aktiviert werden, um durch fehlerhaftes Busverhalten mögliche Gefahrezustände zu vermeiden.

[0007] Um mit Speichern relativ geringe Kapazität einen hohen Aussagegehalt abspeichern zu können, ist es zweckdienlich, ausschließlich toleranzüberschreitende Zustände aus der Gesamtheit der Zustände herauszufiltern und nur diese abzuspeichern oder anzuzeigen.

[0008] In vorteilhafter Weise werden die gespeicherten Werte und/oder Zustände oder diese repräsentierenden Signal als Busprotokoll an den Busmaster zu übertragen. Es ist zwar denkbar, die Vorrichtung als gesondertes Modul vorzusehen, das mit dem Bussystem kombiniert werden kann. Besonders vorteilhaft ist es aber, wenn die Vorrichtung in ein bereits vorhandenes Modul integriert ist, beispielsweise in das Gehäuse einer Stromversorgungseinheit für das Bussystem oder in das Gehäuse des Busmasters. Ferner ist denkbar, im Busmaster die einzuhaltenden Toleranzgrenzwerte abzuspeichern und vom Busmaster an die Vorrichtung zu übertragen. Dadurch kann die Speichereinheit des Busma-

sters in mehrfacher Hinsicht ausgenutzt werden.

[0009] Wenn die Vorrichtung in der Lage ist, z. B. auch die Temperaturen von Buskomponenten oder Netzschwankungen und dergleichen zu erfassen, wird der Aussagegehalt eines Bus-Fehler-Protokolls weiter erhöht.

[0010] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

[0011] Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung für ein doppelt ausgelegtes Zweidrahtbussystem bestehend aus Versorgungs-/Datenbus und Hilfs-Versorgungsbus;

[0012] Fig. 2 eine beispielhafte Darstellung der mit Anzeige- und Anschlußelementen versehenen Frontplatte einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0013] Die Vorrichtung 1 weist zunächst eine Mehrzahl von Anschlüssen 2 auf, nämlich Eingangsanschlüsse 2a für einen ASI-Bus 3, zugehörige Ausgangsanschlüsse 2b, Eingangsanschlüsse 2c für einen Versorgungsbus 4 und zugehörige Ausgangsanschlüsse 2d, über den Hilfsversorgungsanschlüsse geführt werden können.

[0014] Im einzelnen umfaßt die Vorrichtung 1 einen Mikrokontroller 5 und ein daran angeschlossenes Display 6. Die Eingänge 7 des Mikrokontrollers 5 sind mit Stromsensoren 8a, 8b verbunden, um den Stromfluß durch die zugehörigen Busleitungen 3, 4 abzutasten. Die Eingänge 9 des Mikrokontrollers 5 liegen an Mittelabgriffen 10 von Spannungsteilern, die jeweils die Plus- und Minusleitung der beiden Busleitungspaare 3, 4 miteinander verbinden, um an den Busleitungen 3, 4 anliegende Spannungen zu detektieren. Der Anschluß 11 des Mikrokontrollers ist mit einer Erdschlußdetektorschaltung 12 verbunden, deren Eingang 13 an Erde 14 liegt. Über diese Erdschlußdetektorschaltung 12 kann überprüft werden, ob die Busleitung 3 mit Erde verbunden ist.

[0015] Ein weiterer Eingang 15 des Mikrokontrollers 5 ist mit einem Modulator/Demodulator 16 verbunden, über den die Bussignale ein- bzw. ausgekoppelt werden.

[0016] Eine mögliche Ausführungsform der Anzeigevorrichtung 6 ergibt sich aus Zeichnungsfigur 2. In einem ersten Feld 20 der Anzeigevorrichtung 6 wird mit einer Leuchtbalkenanzeige 21 die Stromstärke des durch Busleitung 3 fließenden Stromes angezeigt. Eine weitere Leuchtanzeige 22 signalisiert, ob die an der Busleitung 3 anliegende Spannung in einem akzeptablen Bereich ist.

[0017] Eine weitere Leuchtanzeige 23 dient zur Anzeige eines vorliegenden Erdschlusses.

[0018] In einem weiteren Anzeigefeld 24 ist für den weiteren Bus ebenfalls eine Leuchtbalkenanzeige 25 vorgesehen, um die durch diesen Bus fließenden Ströme anzuzeigen, eine Leuchtanzeige 26 signalisiert, daß auch die anliegenden Spannungen in einem akzeptablen Bereich sind.

[0019] Ein drittes Anzeigefeld 27 beinhaltet Busdiagnoseanzeigen 29 zur Anzeige weiterer Zustände des Busses, des Masters oder der Slaves. Eine Adressierbuchse ermöglicht die Vergabe von Busadressen.

[0020] Es ist selbstverständlich auch möglich, die Anzeigevorrichtung als alphanumerische Anzeigevorrichtung auszubilden und beispielsweise fehlerhafte Zustände gegebenenfalls nach Farben unterscheidbar auf solch einem Display anzuzeigen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Vorrichtung
- 2a, b, c, d Anschlüsse
- 3 ASI-Busleitungen
- 4 weitere Busleitungen
- 5 Mikrokontroller
- 6 Display
- 7 Eingang

- 8a, b Stromsensoren
- 9 Eingang
- 10a, b Mittelabgriffe
- 11 Anschluß
- 12 Erdschlußdetektorschaltung
- 13 Eingang von 12
- 14 Erde
- 15 weiterer Eingang von 5
- 16 Modulator/Demodulator
- 20 erstes Feld von 6
- 21 Leuchtbalkenanzeige
- 22 Leuchtanzeige
- 23 Leuchtanzeige
- 24 weiteres Anzeigefeld
- 25 Leuchtbalken anzeige
- 26 Leuchtanzeige
- 27 Anzeigefeld
- 28 Adressierbuchse
- 29 Busdiagnoseanzeige
- 30 Temperatursensoren

Patentansprüche

1. Elektronische Vorrichtung (1) zur Überwachung elektrisch erfaßbarer Zustände und/oder Größen von Bussystemen mit mindestens zwei Busleitungen (3), einem umfassenden Versorgungs- und Datenbus, die einen Busmaster und mindestens einen Busslave miteinander verbinden, wobei die Vorrichtung (1) über eine Mehrzahl von Anschlüssen (2a-2d) die elektrisch erfaßbaren Zustände und/oder Größen des Bussystems von den Busleitungen (3) abtastet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (1) eine dauerhaft in das Bussystem integrierte, mit den Busleitungen (3) permanent verbundene Schaltung ist, durch die durch die Busleitungen (3) fließende Ströme und/oder anliegende Spannungen und/oder vorhandene Erdschlüsse und/oder die Qualität der die Busleitungen (3) durchlaufenden Signale erfaßbar und/oder anzeigbar und/oder speicherbar sind.
2. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die überwachten Zustände und/oder Größen repräsentierende Signale von der Vorrichtung (1) in die Busleitungen (3) einspeisbar sind.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) einen Datenspeicher umfaßt, in welchem die die Zustände und/oder Größen repräsentierenden Signalen mit Zeitangaben korreliert abspeicherbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) eine Netzausfall-Datensicherungseinrichtung umfaßt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens eine Vergleichereinrichtung enthält, die die erfaßten Zustände und/oder Größen mit vorgebbaren Sollwerten vergleicht und bei Überschreitung von Toleranzwerten Anzeigeeinrichtungen (6) oder Grenzwertmelder aktiviert.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ausschließlich toleranzüberschreitende Zustände oder Größen oder diese repräsentierende Signale abgespeichert und/oder angezeigt werden.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere unter-

schiedliche Busleitungspaare (3, 4) an eine Vorrichtung (1) angeschlossen sind, in die die Signale einspeisbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gespeicherten Werte und/oder Zustände und/oder Größen oder diese repräsentierende Signale als Busprotokoll über die Busleitungen (3) an den Busmaster übertragbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie in eine Stromversorgungseinheit für das Bussystem integriert ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgungseinheit eine Ladeeinheit für eine Datensicherungs-Spannungsquelle aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Busmaster einen Toleranz-Grenzwertspeicher umfaßt und die abgespeicherten Toleranzgrenzwerte vom Busmaster an die Vorrichtung (1) übertragbar sind und von dieser verwertbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bussystem eine Mehrzahl von Buspfaden umfaßt, die redundant ausgebildet und parallel mit Busslaves bestückt sind und bei Überschreiten eines Toleranzwertes infolge einer Störung oder eines Ausfalls eines Pfades eine in die Vorrichtung (1) integrierte Umschaltvorrichtung die Bussignale von dem gestörten Buspfad auf einen gleichwertigen Ersatzpfad umschaltet.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) in den Busmaster integriert ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit Temperatursensoren (30) zur Erfassung der Netztemperatur des Bussystems und/oder der Busmaster-Temperatur elektrischen verbunden ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer Vorrichtung zur Erfassung von Netzschwankungen ausgestattet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

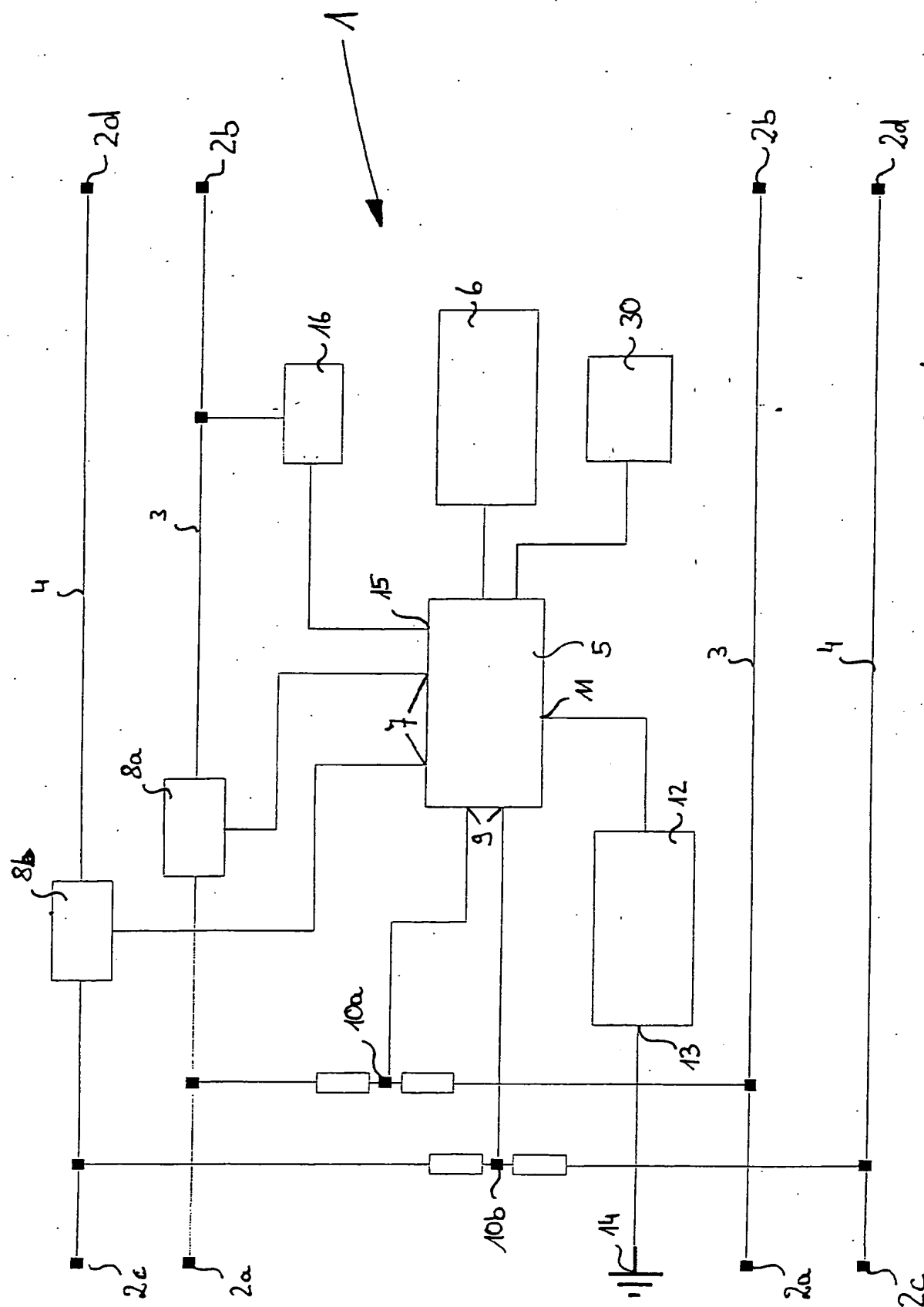


Fig. 1

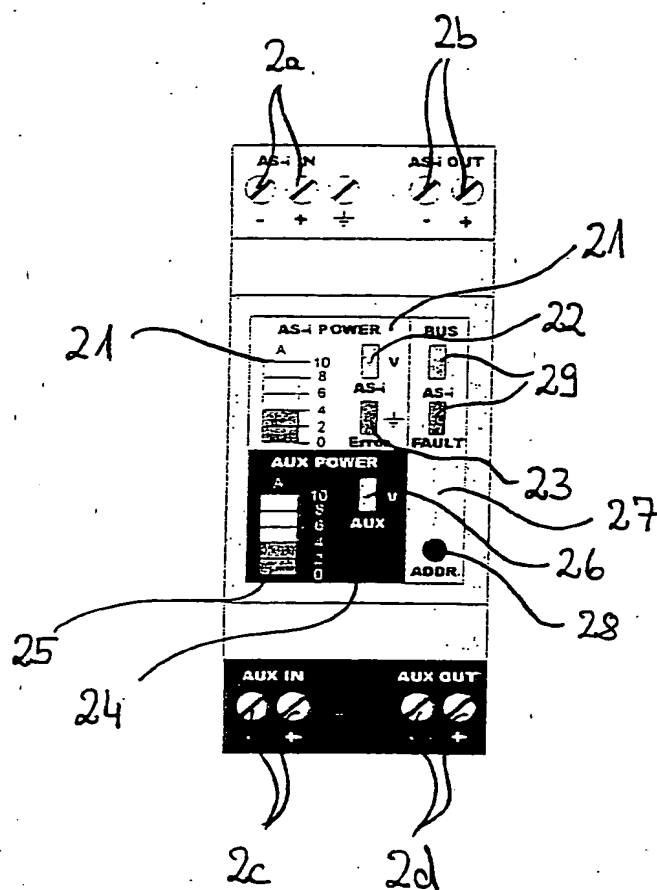


Fig. 2